

## Kolza çeşitlerinde farklı tohumluk miktarlarının verim ve kalite özelliklerine etkisi

The effect of different seeding rates on yield and quality characteristics of rapeseed varieties

Cenk Burak ŞAHİN<sup>1</sup> , Dilan DURMUŞ<sup>1</sup> , Necmi İŞLER<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antakya-Hatay, Türkiye.

ARTICLE INFO	ÖZET
<p><b>Article history:</b> Recieved / Geliş: 26.12.2022 Accepted / Kabul: 27.03.2023</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> Kışlık kolza Tohum verimi Tohumluk miktarı Yağ oranı</p> <p><b>Keywords:</b> Winter rapeseed Seed yield Seeding rate Oil content</p> <p>✉ Corresponding author/Sorumlu yazar: Cenk Burak ŞAHİN cbsahin@mku.edu.tr</p>	<p>Bu çalışmada, Hatay koşullarında kışlık olarak yetiştirilen kolza (<i>Brassica napus ssp. oleifera</i>) çeşitlerinde farklı tohumluk miktarlarının verim ve kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanında 2020-2021 ekim sezonunda yetiştirilmiştir. Bölünmüş parseller deneme desenine göre üç yinelemeli olarak yürütülen çalışmada, çeşitler (PT264, PT275, Süzer, Samibey, DK Exception) ana parsellere ve tohumluk miktarları (6, 9, 12 kg ha<sup>-1</sup>) alt parsellere yerleştirilmiştir. Tohum verimi açısından çeşitler istatistiki olarak önemsiz olurken tohumluk miktarları önemli bulunmuştur. En yüksek tohum verimi 374.22 kg da<sup>-1</sup> değeriyle PT275 çeşidinden ve 402.67 kg da<sup>-1</sup> değeriyle 12 kg ha<sup>-1</sup> uygulamasından alınmıştır. Yağ oranı açısından DK Exception %43.43 oranıyla ön plana çıkarken, tohumluk miktarında en yüksek oran %40.10 değeriyle 9 kg ha<sup>-1</sup> uygulamasından alınmıştır. Çalışmanın tek yıllık olması nedeniyle kesin bir yargıya varılamamakla birlikte Hatay koşullarında kolza bitkisinin kışlık olarak yetiştirilebileceği ve yapılacak yeni çalışmalara katkı sunabileceği düşünülmektedir. İncelenen tüm özellikler düşünüldüğünde optimum seçeneklerin çeşitler içerisinde DK Exception ve tohumluk miktarında 12 kg ha<sup>-1</sup> uygulaması olabileceği görülmüştür.</p>
<p>Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayınlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz.</p> <p>© Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at <a href="https://dergipark.org.tr/pub/mkutbd">https://dergipark.org.tr/pub/mkutbd</a></p> <p>This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.</p> <p> </p>	<p><b>ABSTRACT</b></p> <p>In this study, it was aimed to determine the effect of different seeding rates on yield and yield components of winter rapeseed (<i>Brassica napus ssp. oleifera</i>) cultivars grown under Hatay-Türkiye conditions. The study was conducted in 2020-2021 season at Hatay Mustafa Kemal University Faculty of Agriculture Research Field. The study was conducted over split-plot design with three replications. Varieties (PT264, PT275, Süzer, Samibey, DK Exception) were placed in main plots and seeding rates (6, 9, 12 kg ha<sup>-1</sup>) were placed in split plots. Seed yield were found to be significant statistically for seeding rate but not for cultivars. The highest seed yield were observed in PT275 and 12 kg ha<sup>-1</sup> with the value of 374.22 kg da<sup>-1</sup> and 402.67 kg da<sup>-1</sup>, respectively. DK Exception and 9 kg ha<sup>-1</sup> treatment came forefront with 43.43% and 40.10%, respectively for oil content. Although it is not possible to reach a definite judgment due to the fact that the study is only one-year, it was concluded that winter rapeseed may be grown in Hatay conditions, and contribute to future research. DK Exception and 12 kg ha<sup>-1</sup> treatment may be the optimum selection when all these investigated parameters are taken into consideration.</p>
<p><b>Cite/Atıf</b></p>	<p>Şahin, C.B., Durmuş, D., &amp; İşler, N. (2023). Kolza çeşitlerinde farklı tohumluk miktarlarının verim ve kalite özelliklerine etkisi. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i>, 28 (2), 329-337. <a href="https://doi.org/10.37908/mkutbd.1204994">https://doi.org/10.37908/mkutbd.1204994</a></p>

## GİRİŞ

*Brassicaceae* familyasında yer alan kolza (*Brassica napus* L.) bitkisi yazlık ve kışlık tiplerinin bulunması, mekanizasyona uygun olması ve toprak isteği yönünden fazla seçici olmaması gibi önemli özelliklere sahiptir. Ayrıca, adaptasyon alanının çoğu yağ bitkisine göre daha geniş olması önemli bir avantaj sağlamaktadır (Köymen & Kara, 2017). Yetiştirme koşullarına ve çeşit özelliklerine bağlı olarak yaklaşık olarak %38-50 arasında yağ içermektedir. Yağı çıkarıldıktan sonra kalan küspesinde ortalama olarak %30-55 arasında protein bulunması nedeniyle kıymetli bir hayvan yemidir. Yemelik yağ eldesi dışında sanayinin farklı alanlarında (boya, vernik, sabun, hidrolik yağı, biyodizel) değerlendirilmektedir (Anğın & Vurarak, 2012; Süzer, 2016; Kılı & Beycioğlu, 2019).

Dünyada 2020 yılında yaklaşık 355 milyon da alanda yaklaşık 72.4 milyon ton kanola veya kolza tohumu üretimi gerçekleşmiş ve ortalama verim  $203.9 \text{ kg da}^{-1}$  olarak gerçekleşmiştir. Kıtalar içerisinde üretim bakımından en büyük paya Asya (%34.1) sahip olurken, bunu Avrupa (%32.7) ve Amerika (%29.7) takip etmiştir. Üretimin en çok yapıldığı ülkeler sırasıyla 19.5 milyon ton üretim ile Kanada, 14 milyon ton üretim ile Çin ve 9.1 milyon ton üretim ile Hindistan olarak kayıtlara geçmiştir. Avrupa kıtasında ise Almanya, Fransa ve Polonya toplamda yaklaşık 10 milyon tonluk üretim gerçekleştirmiştir (FAO, 2022). Aynı dönemde Türkiye’de yaklaşık 350 bin da alanda 122 bin ton üretim olmuştur. Ortalama verim ise  $347 \text{ kg da}^{-1}$  değeriyle Dünya ortalamasının üzerindedir. En önemli üretici iller sırasıyla Tekirdağ (37.8 bin ton), Edirne (24.4 bin ton), Konya (16.6 bin ton) ve Kırklareli (15.7 bin ton) olmuştur (TÜİK, 2022). Türkiye’nin 2000-2020 yılları arasındaki dönemi incelendiğinde önemli bir kolza tohumu ihracatının bulunmadığı, ancak özellikle 2019 ve 2020 yıllarında ihracatın 9 bin ton seviyelerinde olduğu görülmüştür. Aynı dönemde yapılan ithalat miktarlarına bakıldığında ise en fazla ithalatın 437 bin ton ile 2014 yılında yapıldığı, sonrasında düşüşe geçtiği ve 2017 yılı itibarıyla 20-29 bin ton arasında değiştiği belirlenmiştir. En önemli ihracatçı ülke 7 milyon ton ile Kanada olurken onu sırasıyla Avusturya (1.6 milyon ton), Fransa (1.5 milyon ton) ve Ukrayna (1.2 milyon ton) takip etmiştir. İthalat sıralamasında Almanya 3.3 milyon ton, Çin ve Japonya 2.3’er milyon ton değerleriyle ilk üç sırada yer almıştır. Türkiye’de 20 yıllık incelemede en yüksek kanola yağı ihracatının 2018 ve 2020 yıllarında sırasıyla 9 bin ton ve 7 bin ton, ithalat ise 2000 yılında 42 bin ton olarak bildirilmiştir. Kolza tohumu ihracatına benzer şekilde Kanada 1.9 milyon ton değeriyle kanola yağı ihracatında ilk sırada yer almıştır. İthalat konusunda ise 1.1 milyon tonluk değeriyle ABD ön plana çıkmıştır (FAO, 2022).

Shah & Rahman (2009) tarafından Pakistan’da yürütülen bir çalışmada, değerleri  $2-12 \text{ kg ha}^{-1}$  arasında değişen altı farklı tohumluk miktarı kullanılmış ve tohum veriminde hem genotipin hem de tohumluk miktarının istatistiki olarak önemli olduğu, artan tohumluk miktarına bağlı olarak verimde de artışlar görüldüğü rapor edilmiştir. Diğer yandan, Kutcher ve ark. (2013) tarafından Kanada’da yapılan bir çalışmada hektara 3.2, 6.4 ve 9.6 kg tohumluk uygulanmış ve tohumluk miktarının istatistiki olarak verim üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Sarkess (2015) ise hektara 4-12 kg arasında değişen beş farklı oranda tohumluk kullandığı çalışmada, hem toplam verimin hem de yağ oranının istatistiki olarak önemli olduğunu belirtmiştir. Hashim & Mahmood (2021), hektara 4 ve 6 kg tohum uyguladıkları bir çalışmada, artan tohumluk miktarına bağlı olarak bitki boyu hariç diğer büyüme parametrelerinde düşüş yaşandığını bildirmiştir.

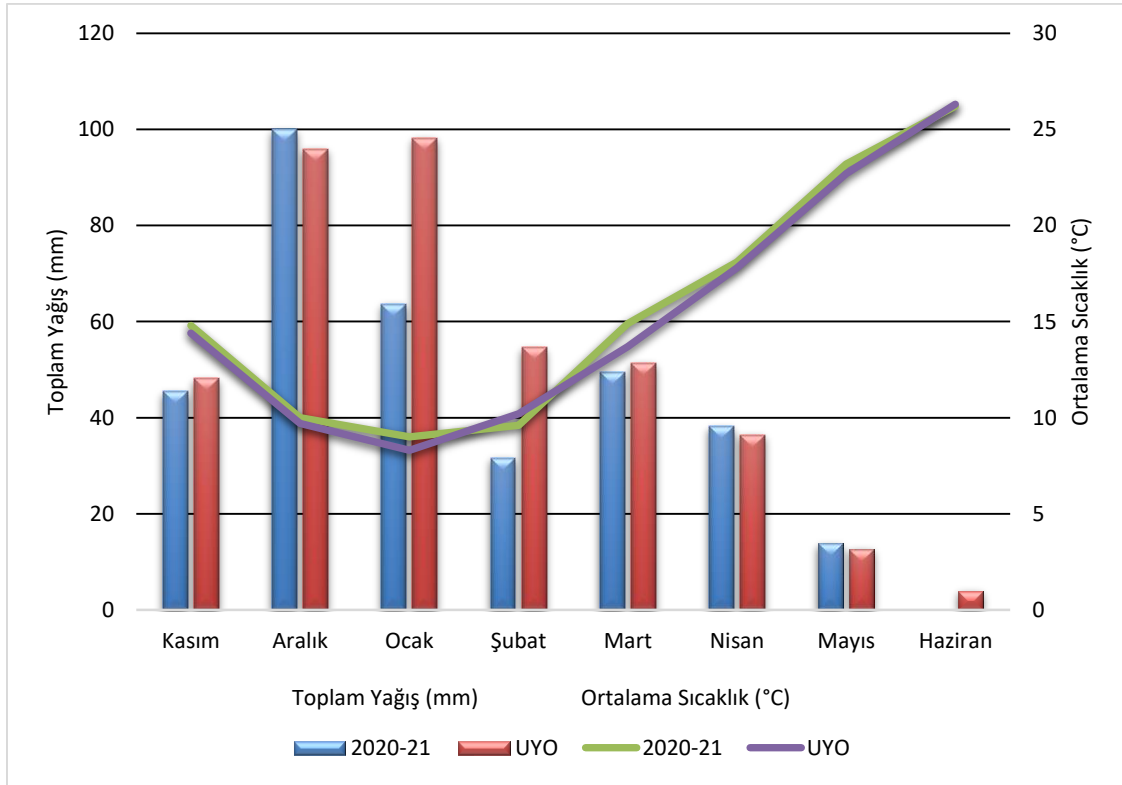
Bu çalışmada, Türkiye’de çok fazla ekim alanı bulamamasına karşın dünyada önemli bir yere sahip olan kolza bitkisinin Hatay yöresinde kışlık olarak yetiştirilme olanağının tespit edilmesi, farklı tohumluk miktarı uygulamalarının bazı tarımsal ve kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Araştırmada materyal olarak Pioneer Tohumculuk'tan temin edilen PT264 ve PT275, Monsanto'dan temin edilen DX Exception ve Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen Süzer ve Samibey çeşitleri kullanılmıştır. Deneme alanı toprak pH'sı hafif alkali, organik madde içeriği düşük ve kireç içeriği ise yüksektir.

Hatay Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınan veriler incelendiğinde denemenin yürütüldüğü dönemin uzun yıllar ortalaması ile toplam yağış ve ortalama sıcaklık açısından önemli bir farkın bulunmadığı görülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Denemenin yürütüldüğü alanın iklim verileri (UYO:Uzun Yıllar Ortalaması)  
Figure 1. Meteorological data of the experimental area (UYO: Long Year Average)

### Yöntem

Deneme, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Telkeliş Araştırma ve Uygulama Alanında (36°15'14.6"N; 36°30'13.1"E) 2020-2021 ekim sezonunda yürütülmüştür. Çalışma, bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak kurulmuş olup, ana parsellerde çeşitler (PT264, PT275, DX Exception, Süzer ve Samibey) ve alt parsellerde tohumluk miktarları (6, 9 ve 12 kg ha<sup>-1</sup>) yer almıştır. Her parsel 5 m uzunluğunda 4 sıra olacak şekilde düzenlenmiştir. Ekimde sıra arası mesafe 20 cm olarak ayarlanmıştır. Ekim işlemi 18 Kasım 2020 tarihinde elle yapılmıştır. Deneme süresince, gerekli bakım işlemleri ve kültürel uygulamalar standart yöntemlere göre yapılmıştır. Yaprakların tamamen kuruduğu, çanak yapraklarının sarardığı, kapsüllerin elle kolaylıkla harmanlanabildiği ve tanelerin kahverengi renk aldığı dönemde (1 Haziran 2021 tarihinde) hasat yapılmıştır.

Her parselden parseli temsil eden 10 bitki rastgele seçilerek bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide harnup sayısı, harnupta tane sayısı ve bin tane ağırlığı incelenmiştir. Tohum verimi, parsellerde kenar tesirleri atıldıktan sonra kalan bitkilerin hasat edilmesiyle hesaplanmıştır. Protein oranı, Kjeldahl yöntemine göre tayin edilen azot miktarının 6.25 faktör katsayısı ile çarpımıyla belirlenmiştir (Fleddermann ve ark., 2013; Salazar-Villanea ve ark., 2016). Klasik soxhlet

düzeneği kurularak tohumlardaki yağ ekstrakte edilmiş ve yağ oranı hesaplanmıştır. Ekstraksiyon işleminde çözücü olarak hegzan kullanılmıştır.

### Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler bölünmüş parseller deneme desenine göre R v4 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir (R Core Team, 2022). Ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Bitki boyu

Bitki boyu açısından çeşidin, tohumluk miktarının ve bunların interaksiyonlarının istatistiki olarak önemsiz ( $p > 0.05$ ) olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerde bitki boyunun 155.54-164.33 cm arasında değiştiği, en yüksek bitki boyunun Samibey çeşidinden elde edildiği görülmüştür. Tohumluk miktarları açısından yapılan değerlendirmede ise bitki boyunun sırasıyla 12, 9 ve 6 kg ha<sup>-1</sup> uygulamalarından 162.16, 161.04 ve 155.47 cm değerlerine ulaştığı belirlenmiştir. Bitki boyu ortalaması ise 159.56 cm olmuştur (Çizelge 1). Shah & Rahman (2009) tarafından yapılan çalışmada bitki boyunun 119.52-122.22 cm arasında değiştiği, ekolojik koşullara ve çeşitlere göre bitki boyunun farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Sarkess (2015), bitki boyunun 100-141 cm arasında değiştiğini ve ortalamasının 124.34 cm olduğunu rapor etmiştir. Shanin & Valiollah (2009) tarafından yapılan çalışmada ise sıra aralığının ve tohumluk miktarının bitki boyuna etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu, tohumluk miktarına göre bitki boyunun 119.52-122.22 cm arasında değiştiği bildirilmiştir. Mevcut çalışma, bu çalışmalarla paralellik göstermiştir.

Çizelge 1. Farklı tohumluk miktarlarının kolza çeşitlerinde bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide harnup sayısı ve harnupta tane sayısına etkisi

Table 1. Effects of different seeding rate on plant height, number of branches, number of siliques per plant, number of seed per siliques of rapeseed

	Bitki Boyu (cm)	Yan Dal Sayısı (adet)	Bitkide Harnup Sayısı (adet)	Harnupta Tane Sayısı (adet)
<b>Çeşit</b>				
PT264	155.54±5.59	4.78±0.40	262.22±42.02 b	18.11±1.47
PT275	161.51±7.08	4.67±0.37	302.22±24.14 a	14.67±0.94
Süzer	158.64±3.93	4.78±0.22	316.67±9.43 a	16.44±1.18
Samibey	164.33±3.59	4.89±0.26	214.44±29.77 c	14.56±1.36
DK Exception	157.76±5.20	5.00±0.47	238.89±15.04 bc	18.33±1.08
<b>Tohumluk (kg ha<sup>-1</sup>)</b>				
6	155.47±4.57	4.73±0.30	225.33±24.00 y	15.87±1.07
9	161.04±3.59	4.73±0.25	325.33±18.72 x	16.00±1.07
12	162.16±3.65	5.00±0.26	250.00±14.67 y	17.40±0.84
Ortalama	159.56±2.28	4.82±0.15	266.89±12.74	16.42±0.58
Çeşit	öd	öd	**	öd
Tohumluk	öd	öd	**	öd
Ç × T	öd	öd	**	**

\*\*  $p < 0.01$  seviyesinde önemlidir. öd: Önemli değil. Çeşitler arasındaki farklılıklar a, b, c; tohumluk miktarları arasındaki farklılıklar x, y ile gösterilmiştir.

**Yan dal sayısı**

Yan dal sayısı açısından çeşidin, tohumluk miktarının ve bunların interaksiyonlarının istatistiki olarak önemsiz ( $p > 0.05$ ) olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerde yan dal sayısının 4.67-5.00 adet arasında değiştiği, en yüksek yan dal sayısının DK Exception çeşidinden elde edildiği görülmüştür. Tohumluk miktarları açısından yapılan değerlendirmede ise yan dal sayısının sırasıyla 12, 9 ve 6 kg ha<sup>-1</sup> uygulamalarından 5.00, 4.73 ve 4.73 adet değerlerine ulaştığı belirlenmiştir. Yan dal sayısı ortalaması ise 4.82 adet olmuştur (Çizelge 1). Tohumluk miktarının dal sayısı üzerine istatistiki olarak önemsiz olduğu, artan tohumluk miktarına bağlı olarak dallanmanın da arttığı ve 3.7-5.5 adet arasında değiştiği bildirilmiştir (Sarkess, 2015). Hashim & Mahmood (2021) tarafından yapılan çalışmada ise yan dal sayısı üzerine tohumluk miktarının istatistiki olarak önemli olduğu ve 3.93-10.20 adet arasında değiştiği rapor edilmiştir. Ayrıca, yan dal sayısının genotip ve ekim zamanına göre de farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Mevcut çalışma ile yapılan çalışmalar arasında benzerlik görülmüştür.

**Bitkide harnup sayısı**

Bitkide harnup sayısı açısından çeşidin, tohumluk miktarının ve bunların interaksiyonlarının istatistiki olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerde bitkide harnup sayısının 214.44-316.67 adet arasında değiştiği, en yüksek değer in Süzer çeşidinden elde edildiği görülmüştür. Aynı istatistiki grupta yer alan PT275 çeşidinden ise 302.22 adet elde edilmiştir. Tohumluk miktarları açısından yapılan değerlendirmede ise bitkide harnup sayısının en fazla 9 kg ha<sup>-1</sup> uygulamasından (325.33 adet) elde edildiği, diğer uygulamaların ise 12 kg ha<sup>-1</sup> (250.00 adet) ve 6 kg ha<sup>-1</sup> (225.33 adet) değerleriyle aynı istatistiki grupta yer aldığı belirlenmiştir. Bitkide harnup sayısı ortalaması ise 266.89 adet olmuştur (Çizelge 1). Shanin & Valiollah (2009) ve Hashim & Mahmood (2021) tarafından yapılan çalışmalarda tohumluk miktarı ve genotipin bitkide harnup sayısı üzerine istatistiki olarak önemli olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde Sarkess (2015) de tohumluk miktarının bitkide harnup sayısı açısından istatistiki olarak önemli olduğunu ve 95.2-140 adet arasında değiştiğini rapor etmiştir. Kwiatkowski (2012) ise tohumluk miktarının bitkide harnup sayısını istatistiki olarak etkilemediği bildirmiştir. Hashim & Mahmood (2021), bitkide harnup sayısının genotip, ekim zamanı ve tohumluk miktarına bağlı olarak değiştiğini ve ortalamasının 121.13-283.33 adet gibi geniş bir skalada yer aldığını belirtmiştir. Mevcut çalışma ile yapılan çalışmalar arasında kısmen benzerlik görülmüştür.

**Harnupta tane sayısı**

Harnupta tane sayısı açısından çeşidin ve tohumluk miktarının istatistiki olarak önemsiz olduğu, çeşit × tohumluk miktarı interaksiyonunun ise istatistiki olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerde harnupta tane sayısının 14.56-18.33 adet arasında değiştiği, en yüksek harnupta tane sayısının DK Exception çeşidinden elde edildiği görülmüştür. Tohumluk miktarları açısından yapılan değerlendirmede ise harnupta tane sayısının sırasıyla 12, 9 ve 6 kg ha<sup>-1</sup> uygulamalarından 17.40, 16.00 ve 15.87 adet değerlerine ulaştığı belirlenmiştir. Harnupta tane sayısı ortalaması ise 16.42 adet olmuştur (Çizelge 1). Shanin & Valiollah (2009) ve Kwiatkowski (2012) tarafından yapılan çalışmalarda tohumluk miktarının harnupta tane sayısı üzerine istatistiki olarak bir etkisinin olmadığı, ancak genotip farklılıklarının önemli etkisi olduğu bildirilmiştir. Bu araştırmacıların aksine Sarkess (2015) ve Hashim & Mahmood (2021) yaptıkları çalışma sonucunda tohumluk miktarının harnupta tane sayısı üzerine istatistiki olarak önemli olduğunu belirtmiştir. Harnupta tane sayısının 17.66-18.15 adet (Shanin & Valiollah, 2009), 16.4-19.6 adet (Kwiatkowski, 2012), 19.13-24.4 adet (Sarkess, 2015) ve 15.96-25.39 adet (Hashim & Mahmood, 2021) arasında değiştiği bildirilmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen bulgularla büyük oranda paralellik göstermiştir.

**Bin tane ağırlığı**

Bin tane ağırlığı açısından çeşidin, tohumluk miktarının ve bunların interaksiyonlarının istatistiki olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerde bin tane ağırlığının 2.67-3.60 g arasında değiştiği, en yüksek değerlerin aynı

istatistiki grupta yer alan Samibey (3.60 g) ve PT275 (3.59 g) çeşitlerinden elde edildiği görülmüştür. Tohumluk miktarları açısından yapılan değerlendirmede ise bin tane ağırlığının en fazla 12 kg ha<sup>-1</sup> uygulamasından (3.55 g) elde edildiği, diğer uygulamaların ise 9 kg ha<sup>-1</sup> (3.05 g) ve 6 kg ha<sup>-1</sup> (2.96 g) değerleriyle aynı istatistiki grupta yer aldığı belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı ortalaması ise 3.19 g olmuştur (Çizelge 2). Hashim & Mahmood (2021) tarafından yapılan çalışmada bin tane ağırlığı açısından tohumluk miktarı ve genotipin istatistiki olarak önemli olduğu bildirilmesine karşın, Shanin & Valiollah (2009), Kwiatkowski (2012) ve Harker ve ark. (2015) tarafından yapılan çalışmalarda önemsiz olduğu bildirilmiştir. Shanin & Valiollah (2009), yaptıkları çalışmada bin tane ağırlığının 3.85-3.92 g arasında değiştiğini rapor etmiştir. Kwiatkowski (2012) ve Harker ve ark. (2015) ise yaptıkları çalışmada bin tane ağırlığının sırasıyla 4.64-4.82 g ve 3.94-4.02 aralıklarında değiştiğini bildirmiştir. Hem genotip hem de tohumluk miktarının istatistiki olarak önemli olduğunu bildiren Hashim & Mahmood (2021) bin tane ağırlığının diğer araştırmacılara göre daha düşük olduğunu ve 2.35-3.93 g arasında değiştiğini belirtmiştir. Mevcut çalışma ile bu sonuçlar arasında büyük oranda uyum bulunmuştur.

Çizelge 2. Farklı tohumluk miktarlarının kolza çeşitlerinde bin tane ağırlığı, tohum verimi, protein ve yağ oranlarına etkisi

Table 2. Effects of different seeding rate on 1000-seed weight, seed yield, protein and oil contents of rapeseed

	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tohum Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Protein Oranı (%)	Yağ Oranı (%)
<b>Çeşit</b>				
PT264	3.18±0.20 ab	366.89±12.19	23.98±0.27 b	35.02±0.67 d
PT275	3.59±0.25 a	374.22±11.81	23.63±0.20 b	37.36±0.46 c
Süzer	2.90±0.15 bc	370.78±11.44	29.19±0.81 a	39.79±0.49 b
Samibey	3.60±0.24 a	370.67±11.56	28.37±0.73 a	39.82±0.56 b
DK Exception	2.67±0.14 c	372.11±12.12	23.67±0.27 b	43.43±0.43 a
<b>Tohumluk (kg ha<sup>-1</sup>)</b>				
6	2.96±0.14 y	326.47±3.26 z	25.07±0.50 y	38.40±0.65 y
9	3.05±0.13 y	383.67±1.30 y	26.14±0.85 x	40.10±0.88 x
12	3.55±0.22 x	402.67±2.00 x	26.09±0.87 x	38.75±0.93 y
Ortalama	3.19±0.10	370.93±5.06	25.77±0.44	39.08±0.48
Çeşit	*	öd	**	**
Tohumluk	**	**	*	**
Ç × T	*	öd	**	öd

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01 seviyesinde önemlidir. öd: Önemli değil. Çeşitler arasındaki farklılıklar a, b, c, d; tohumluk miktarları arasındaki farklılıklar x, y, z ile gösterilmiştir.

### Tohum verimi

Tohum verimi açısından çeşidin ve çeşit × tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiki olarak önemsiz olduğu, tohumluk miktarının ise istatistiki olarak önemli (p < 0.01) olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerde tohum veriminin 366.89-374.22 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği, en yüksek tohum veriminin PT 275 çeşidinden elde edildiği görülmüştür. Tohumluk miktarları açısından yapılan değerlendirmede ise tohum veriminin sırasıyla 12, 9 ve 6 kg ha<sup>-1</sup> uygulamalarından 402.67, 383.67 ve 326.47 kg da<sup>-1</sup> değerlerine ulaştığı belirlenmiştir. Her uygulama ayrı bir istatistiki grupta yer almıştır. Tohum verimi ortalaması ise 370.93 kg da<sup>-1</sup> olmuştur (Çizelge 2). Shanin & Valiollah (2009), tohum verimi üzerine tohumluk miktarının istatistiki olarak önemli bir etkisinin bulunmadığını ancak genotiplerde önemli olduğunu bildirirken, Shah & Rahman (2009) gerek tohumluk miktarının gerekse de genotipin

tohum verimi üzerine önemli bir etkisinin olduğunu, tohumluk miktarındaki artışa bağlı olarak tohum veriminin de arttığını bildirmiştir. Kwiatkowski (2012), kışlık kolzada tohum veriminin 325-391 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiğini, Harker ve ark. (2015) ise tohum veriminin 288-195 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiğini ve tohumluk miktarı ile tohum verimi arasında pozitif korelasyon olduğunu belirtmiştir. Farklı ekolojilerde farklı genotiplerle yapılan bu çalışmalarla mevcut çalışma arasında büyük oranda benzerlik bulunmuştur.

### **Protein oranı**

Protein oranı açısından çeşidin, tohumluk miktarının ve bunların interaksiyonlarının istatistiki olarak önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerde protein oranının %23.63-29.19 arasında değiştiği, en yüksek değerlerin aynı istatistiki grupta yer alan Süzer (%29.19) ve Samibey (%28.37) çeşitlerinden elde edildiği görülmüştür. Tohumluk miktarları açısından yapılan değerlendirmede ise protein oranının en fazla 9 kg ha<sup>-1</sup> (%26.14) ve 12 kg ha<sup>-1</sup> (%26.09) uygulamalarından elde edildiği, 6 kg ha<sup>-1</sup> (%25.07) uygulamasının tek başına diğer grupta yer aldığı belirlenmiştir. Protein oranı ortalaması ise %25.77 olmuştur (Çizelge 2). Mevcut çalışmanın aksine Kwiatkowski (2012) ile Harker ve ark. (2015) tarafından yapılan çalışmalarda tohumluk miktarının protein oranı üzerine istatistiki olarak etkisinin bulunmadığı, protein oranının sırasıyla %22.2-22.6 ve %20.3-20.8 arasında değiştiği bildirilmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen sonuçların daha yüksek olma sebebinin çeşit ve ekolojik koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

### **Yağ oranı**

Yağ oranı açısından çeşidin ve tohumluk miktarının istatistiki olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu, interaksiyonun ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerde yağ oranının %35.02-43.43 arasında değiştiği, en yüksek yağ oranının DK Exception çeşidinden elde edildiği görülmüştür. Tohumluk miktarları açısından yapılan değerlendirmede yağ oranının en fazla 9 kg ha<sup>-1</sup> uygulamasından (%40.10) elde edildiği, diğer uygulamaların ise 12 kg ha<sup>-1</sup> (%38.75) ve 6 g<sup>-1</sup>da (%38.40) değerleriyle aynı istatistiki grupta yer aldığı belirlenmiştir. Yağ oranı ortalaması ise %39.08 olmuştur (Çizelge 2). Shanin & Valiollah (2009), Kwiatkowski (2012), Sarkess (2015) ve Harker ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada yağ oranlarının %45.17-45.23, %41.4-44.7, %27.50-36.17 ve %46.0-46.5 arasında değiştiğini ve tohumluk miktarının istatistiki olarak etkisi olmasa da genotiplerin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada elde edilen bulgularla büyük oranda paralellik göstermiştir.

Sonuç olarak, dünyada önemli bir yere sahip olmasına karşın Türkiye’de yeterli bir üretimi bulunmayan kolza bitkisinin ülkedeki ham yağ açığının kapatılmasında önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir. Hatay koşullarında kışlık olarak yetiştirilen kolza çeşitlerinde farklı tohumluk miktarlarının verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlendiği çalışmada, bitkide harnup sayısı açısından en yüksek değerler Süzer (316.67 adet) ve PT275 (302.22 adet) çeşitlerinde ve 9 kg ha<sup>-1</sup> uygulamasında (325.33 adet) görülmüştür. Ayrıca, PT275 çeşidi hem bin tane ağırlığı (3.59 g) hem de tohum verimi (374.22 kg da<sup>-1</sup>) parametrelerinde ön plana çıkmıştır. Çeşitlerde en yüksek protein oranı Süzer (%29.19) ve Samibey (%28.37) çeşitlerinde bulunurken, yağ oranında DK Exception çeşidi %43.43 değeriyle en yüksek orana ulaşmıştır. Uygulamalar arasında yapılan değerlendirmede, en yüksek tohum verimi (402.67 kg da<sup>-1</sup>) ve bin tane ağırlığı (3.55 g) dekara 12 g uygulamasından alınırken, protein oranı (%26.14) ve yağ oranı (%40.10) açısından 9 kg ha<sup>-1</sup> uygulaması daha yüksek değerlere ulaşmıştır.

Sonuç olarak, *i*) Hatay koşullarında kolza bitkisinin kışlık olarak yetiştirilebileceği, ancak denemenin tek yıllık olması nedeniyle kesin bir sonuca varılamayacağı, *ii*) tüm özellikler göz önüne alındığında optimum seçeneklerin DK Exception çeşidi ile 12 kg ha<sup>-1</sup> uygulaması olabileceği görülmüştür.

### **TEŞEKKÜR**

Bu araştırma, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (proje no: 22.GAP.056). Maddi destekleri için kendilerine, ayrıca tohum temininde yardımcı olan

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ile Monsanto ve Pioneer firmalarına teşekkür ediyoruz. 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş merkezli depremlerde hayatını kaybedenleri saygıyla anıyoruz.

#### ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

#### ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

#### ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

#### KAYNAKLAR

- Anğın, N., & Vurarak, Y. (2012). Çukurova bölgesine uygun kolza (*Brassica napus* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5 (1), 90-92.
- FAO (2022, December). *Food and agriculture data*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/faostat>
- Fleddermann, M., Fechner, A., Rößler, A., Bahr, M., Pastor, A., Liebert, F., & Jahreis, G. (2013). Nutritional evaluation of rapeseed protein compared to soy protein for quality, plasma amino acids, and nitrogen balance e A randomized cross-over intervention study in humans. *Clinical Nutrition*, 32, 519-526. <http://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.11.005>
- Harker, K.N., O'Donovan, J.T., Smith, E.G., Johnson, E.N., Peng, G., Willenborg, C.J., Gulden, R.H., Mohr, R., Gill, K.S., & Grenkow, L.A. (2015). Seed size and seeding rate effects on canola emergence, development, yield and seed weight. *Canadian Journal of Plant Science*, 95, 1-8. <https://doi.org/10.4141/CJPS-2014-222>
- Hashim, J.J., & Mahmood, B.J. (2021). Effect of sowing dates, seeding rates on growth, yield and its component of some rapeseed (*Brassica napus* L.) genotypes. *ZANCO Journal of Pure and Applied Sciences*, 33 (s1), 160-174. <http://doi.org/10.21271/zjpas>
- Kıllı, F., & Beycioğlu, T. (2019). Türkiye'de ve Dünyada yağlı tohum ve ham yağ üretim durumu Türkiye yağlı tohum üretimine ilişkin önemli sorunlar. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, (Özel sayı 1), 17-33.
- Köymen, M., & Kara, Ş.M. (2017). Azotun kışlık kolza çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6 (2), 123-130. <http://doi.org/10.29278/azd.371068>
- Kutcher, H.R., Turkington, T.K., Clayton, G.W., & Harker, K.N. (2013). Response of herbicide-tolerant canola (*Brassica napus* L.) cultivars to four row spacings and three seeding rates in a no-till production system. *Canadian Journal of Plant Science*, 93, 1229-1236. <https://doi.org/10.4141/CJPS2013-173>
- Kwiatkowski, C.A. (2012). Response of winter rape (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg., Sinsk) to foliar fertilization and different seeding rates. *Acta Agrobotanica*, 65 (2), 161-170. <https://doi.org/10.5586/aa.2012.070>
- R Core Team (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Salazar-Villanea, S., Bruininx, E.M.A.M., Gruppen, H., Hendriks, W.H., Carre, P., Quinsac, A., & Poel, A.F.B. (2016). Physical and chemical changes of rapeseed meal proteins during toasting and their effects on *in vitro* digestibility. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 7, 62. <https://doi.org/10.1186/s40104-016-0120-x>
- Sarkess, N.A. (2015). Response of growth and yield of rapeseed to sowing method and seeding rate. *The Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 46 (4), 629-637.



- Shah, S.A., & Rahman, K. (2009). Yield and growth response of rapeseed (*Brassica napus* L.) mutants to different seeding rates and sowing dates. *Pakistan Journal of Botany*, 41 (6), 2711-2716.
- Shanin, Y., & Valiollah, R. (2009). Effects of row spacing and seeding rates on some agronomical traits of spring canola (*Brassica napus* L.) cultivars. *Journal of Central European Agriculture*, 10 (1), 115-122.
- Süzer, S. (2016). Bazı ileri kademe kışlık kolza (*Brassica napus* L.) hatlarının Edirne koşullarında verim ve verim unsularının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel sayı-2), 142-148. <https://doi.org/10.21566/tarbitderg.281882>
- TÜİK (2022, Aralık). *Bitkisel üretim istatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>